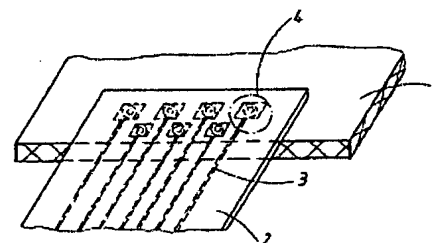


**Process for producing electrically conductive connections or printed circuit boards.****Publication number:** EP0535491**Publication date:** 1993-04-07**Inventor:** NEUMANN WERNER (DE)**Applicant:** BODENSEEWERK GERAETETECH (DE)**Classification:****- international:** H01R12/12; H05K3/38; H05K3/28; H05K3/30; H05K3/34; H01R12/00; H05K3/36; H05K3/28; H05K3/30; H05K3/34; (IPC1-7): H01R9/07; H05K3/38**- european:** H01R9/07B3; H05K3/38B2**Application number:** EP19920116098 19920921**Priority number(s):** DE19914132995 19911004**Also published as:**EP0535491 (A1)  
DE4132995 (A1)**Cited documents:**EP0405828  
DE2831984  
US4795079  
US4886461**Report a data error here****Abstract of EP0535491**

The invention relates to a process for producing electrically conductive connections between conductor tracks which are arranged on the surface of a rigid printed circuit board which is used as a carrier and conductor tracks which are arranged on the surface of a flexible film which is used as a carrier, the conductor tracks having soldering surfaces in the region of the connections to be produced, at least one of two opposite soldering surfaces being coated with solder plate or solder, and the opposite soldering surfaces being soldered to one another by the use of heat and, possibly, pressure.

**Fig. 1**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 535 491 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 92116098.2

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: H05K 3/36, H01R 9/07

(22) Anmeldetag: 21.09.92

(30) Priorität: 04.10.91 DE 4132995

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.04.93 Patentblatt 93/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: Bodenseewerk Gerätetechnik  
GmbH  
Alte Nussdorfer Strasse 15 Postfach 1120  
W-7770 Überlingen/Bodensee(DE)

(72) Erfinder: Neumann, Werner  
Hinter den Gärten 1  
W-7776 Owingen(DE)

(74) Vertreter: Welsse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al  
Patentanwälte Dipl.-Phys. Jürgen Welsse  
Dipl.-Chem. Dr. Rudolf Wolgast Bökenbusch  
41 Postfach 11 03 86  
W-5620 Velbert 11 Langenberg (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung elektrisch leitender Verbindungen an Leiterplatten.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen elektrisch leitender Verbindungen zwischen Leiterbahnen, die auf der Oberfläche einer als Träger dienenden starren Leiterplatte angeordnet sind und Leiterbahnen, die auf der Oberfläche einer als Träger dienenden biegsamen Folie angeordnet sind, wobei die Leiterbahnen im Bereich der herzustellenden Verbindungen Lötflächen aufweisen, mindestens eine von zwei gegenüberliegenden Lötflächen mit Lötplatte oder Lot beschichtet ist und die gegenüberliegenden Lötflächen unter Anwendung von Wärme und gegebenenfalls Druck miteinander verlötet werden.

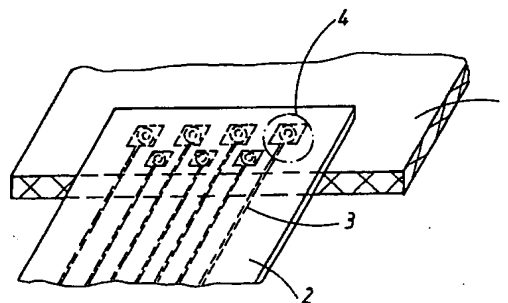


Fig. 1

EP 0 535 491 A1

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen elektrisch leitender Verbindungen zwischen Anschlussflächen einer flexiblen Leiterplatte und Anschlussflächen einer starren Leiterplatte, bei dem an den einander zugekehrten Anschlussflächen Lötflächen ausgebildet, die Leiterplatten mit ihren Lötflächen zueinander ausgerichtet und unter Zwischenlage eines wärmehärtenden Klebers durch Anwendung von Wärme und Druck miteinander verbunden werden.

## Zugrundeliegender Stand der Technik

Zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer starren und einer flexiblen Leiterplatte unter elektrischer Verbindung von auf den Leiterplatten angeordneten Leiterbahnen ist das sogenannte "Starrflex"-Verfahren bekannt, bei dem ein flexibler Träger für Leiterbahnen, "Flex" genannt, auf einem Teil seiner Länge vollständig in den als starrer Träger dienenden Leiterplattenverbund eingebunden bzw. eingebettet ist. Die Herstellung einer solchen Verbindung kann nur zugleich mit der Herstellung des starren Trägers, der beispielsweise als Sandwichplatte ausgebildet sein kann, erfolgen. Ein solches Verfahren erlaubt es nicht, an dem einmal hergestellten starren Träger wechselnde flexible Träger anzuordnen um etwa wechselnde Schaltungsanordnungen zu ermöglichen.

Weiterhin ist es bekannt, den flexiblen Träger als "Jumper" auszubilden. In diesem Fall erhalten die auf dem flexiblen Träger angeordneten Leiterbahnen stiftförmige oder hakenförmige Verlängerungen. Diese Verlängerungen werden in Hülsen eingeführt die sich in den starren Träger erstrecken und in den Hülsen verlötet. Die hierbei erforderliche Verwendung von sich durch die Stärke des starren Trägers hindurch erstreckenden elektrisch leitenden Bauteilen begrenzt jedoch in empfindlichem Masse die Möglichkeit, auf beiden Seiten der starren Leiterplatte Leiterbahnen und Bestückungen anzuordnen. Es ist auch nicht möglich gegenüberliegend auf beiden Seiten der Leiterplatte Verbindungen anzuordnen und es ist nicht möglich, die der Bestückungs- und Verbindungsseite gegenüberliegende Seite der Leiterplatte im Bereich der Verbindungen vollständig mit elektrisch leitendem Material zu kaschieren. Wegen der für die Hülsen erforderlichen Bohrungen ist die Verwendung von keramischem Material für die starre Leiterplatte nicht oder nur unter grössten Schwierigkeiten möglich.

Die JP-A-1-54 797 (Patent Abstracts of Japan E-773, 15., Juni 1989, Bd. 13/Nr. 259) betrifft einen Träger mit einer vielschichtigen Verbindung. Insbesondere ist darin ein Träger in Form einer starren

Leiterplatte beschrieben, die auf einer Seite mit einer Isolierschicht aus Polyimid abgedeckt ist. Die Isolierschicht enthält im Bereich von Leiterbahnen Löcher für die Ausbildung von Lötanschlüssen. Diese Lötanschlüsse werden dadurch gebildet, dass auf die mit der Isolierschicht mit den Löchern bedeckte Seite des Trägers zunächst eine Chromschicht und dann eine Nickel-Kupferlegierung aufgetragen wird. Anschliessend werden diese Schichten in der Weise weggeätzt, dass die Löcher mit aus diesen Schichten gebildeten Lötanschlüssen gefüllt sind, die aus der Oberfläche der Isolierschicht herausragen.

Dieses Patent bezieht sich ausschliesslich auf ein spezielles Verfahren zur Ausbildung von Lötanschlüssen an einer Leiterplatte, nicht aber auf die Herstellung von Lötverbindungen zwischen den Anschlüssen einer flexiblen Leiterplatte und einer starren Leiterplatte.

## Offenbarung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen den Leiterbahnen einer starren Leiterplatte und einer als flexible Folie ausgebildeten Leiterplatte. Die Herstellung des starren und des flexiblen Teiles soll getrennt voneinander durchführbar sein, um durch Zusammenfügen verschiedenartig ausgebildeter Teile wechselnde schaltungstechnische und bauliche Anforderungen erfüllen zu können. Die Verbindung soll sich auf einfache Weise herstellen lassen und sowohl in elektrischer als auch mechanischer Hinsicht hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit genügen. Weiterhin soll die Herstellung der Verbindungen ohne Durchkontaktieren der Leiterplatten, insbesondere der starren Leiterplatte, durchführbar sein um deren beiderseitige Bestückung zu erleichtern und die ganzflächige Kaschierung der starren Leiterplatte mit einem elektrisch leitenden Material zu ermöglichen. Schliesslich soll das Verfahren zur Herstellung von Verbindungen auch an keramischen Leiterplatten ohne Schwierigkeiten anwendbar sein.

Erfindungsgemäss werden diese Aufgaben durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst bei dem

die starre Leiterplatte im Bereich ausserhalb der Lötflächen mit einer den Lötfluss verhindernden Deckschicht abgedeckt wird und die Lötflächen dadurch in der Oberfläche der starren Leiterplatte versenkt angeordnet werden, und

die flexible Leiterplatte im Bereich ausserhalb der Lötflächen mit einer den Lötfluss verhindernden Deckschicht abgedeckt wird und die Lötflächen aus der Oberfläche der Deckschicht herausragend ausgebildet werden.

Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine vereinfachte perspektivische Aufsicht auf eine nach dem Verfahren gemäss der Erfindung hergestellte Verbindung.

Fig. 2 zeigt als Einzelheit aus Fig. 1 Teilabschnitte zweier Leiterplatten vor dem Herstellen der Verbindung.

### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

In Fig. 1 ist ein erster Träger, eine starre Leiterplatte, mit 1 bezeichnet. Die starre Leiterplatte kann aus einem der üblicherweise verwendeten Materialien bestehen, beispielsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff, aber auch aus einem keramischen Material. Die als flexibler Träger dienende Leiterplatte 2, die auch "Flex" genannt wird, kann eine aus einem thermostabilen Polimid bestehende Folie sein (z.B. Kapton der Fa. Du Pont). Die Leiterbahnen 3 befinden sich in der zeichnerischen Darstellung der Fig. 1 innerhalb der flexiblen Leiterplatte 2 und sind im in der Zeichnung dargestellten Endbereich der Leiterplatte 2 von deren Unterseite her zugänglich. Die auf der starren Leiterplatte 1 befindlichen Leiterbahnen sind in Fig. 1 nicht dargestellt. Die einzelnen in ihrer jeweiligen Gesamtheit mit 4 bezeichneten Verbindungen sowie das Verfahren zu ihrer Herstellung werden im folgenden anhand von Fig. 2 näher beschrieben.

Im unteren Teil der Fig. 2 befindet sich auf der ausschnittsweise dargestellten starren Leiterplatte 1 eine Leiterbahn 5 an die sich elektrisch mit ihr verbunden eine Lötplatte 6 anschliesst. Leiterbahn 5 und Lötplatte 6 bestehen aus Kupfer. Sie sind in üblicher Weise, z.B. durch Ätzen hergestellt und können, wenn gewünscht, unterschiedliche Stärken haben. Zumindest die Lötfläche 6 ist verzinkt oder mit einer aus der SMD-Technik bekannten Lötpaste beschichtet.

Auf der oberen Fläche der starren Leiterplatte 1 befindet sich eine den Lotfluss behindernde Deckfolie 7. Die Deckfolie 7 ist so geformt, dass sie die Lötfläche 6 von oben freizugänglich lässt während sie die Leiterbahn 5 abdeckt. Anstelle der den Lotfluss verhindernden Deckfolie 7 kann auch eine entsprechend ausgebildete Beschichtung aus einem Lötstopplack verwendet werden. Die Oberfläche der Lötfläche 6 liegt geringfügig tiefer als die Oberfläche der den Lotfluss verhindernden Deckfolie 7.

Im oberen Teil der Fig. 2 befindet sich unter der als flexible Leiterplatte 2 dienenden Folie eine aus Kupfer bestehende Leiterbahn 3, die schmaler ausgebildet sein kann als in der Zeichnung dargestellt. Unterhalb der Leiterbahn 3 befindet sich, mit dieser verbunden, eine Lötfläche 8. Die Lötfläche 8 besitzt eine hohlzylindrische Gestalt und weist eine grössere Höhe bzw. Stärke auf als die Leiterbahn 3. Ihre zur Lötfläche 6 weisende untere Kreisringfläche ist verzinkt oder mit einer zinnhaltigen Lötpaste beschichtet. Der Aussendurchmesser der Kreisringfläche ist kleiner als die Seitenlänge der quadratischen Lötfläche 6 bzw. des in der Deckfolie 7 gebildeten Ausschnittes. Auf der Unterseite der Leiterbahn 3 befindet sich eine den Lotfluss verhindernde Deckfolie 9, die jedoch die zur Lötfläche 6 gerichtete kreisringförmige Lötfläche 8 nicht abdeckt. Anstelle der den Lotfluss verhindernden Deckfolie kann auch eine Schicht aus Lötstopplack verwendet werden.

Durch die flexible Leiterplatte 2 und die Leiterbahn 3 hindurch verläuft im Bereich der Lötfläche 8 und durch diese hindurch eine Kontrollbohrung 10. Die Unterseite der den Lotfluss verhindernden Deckfolie 9 ist mit einem wärmehärtbaren Kunststoff-Kleber beschichtet.

Zum Zusammenfügen der Verbindung werden die Leiterplatten 1 und 2 passgerecht aufeinander gedrückt und auf beiden Seiten, zumindest aber auf der Aussenseite der Leiterplatte 1 erwärmt. Das Erwärmen kann beispielsweise mit einer entsprechend grossen ebenen Fläche eines lötkolbenähnlichen Instrumentes erfolgen. Hierdurch schmilzt das auf den Lötflächen 6 und 8 befindliche Zinn und verbindet die Lötflächen miteinander. Zugleich härtet die Klebstoffschicht 11 aus und stellt eine zuverlässige mechanische Verbindung zwischen den Leiterplatten 1 und 2 her. Die Qualität der Lötverbindungen kann optisch durch die Kontrollbohrungen 10 hindurch kontrolliert werden.

### Patentansprüche

- Verfahren zum Herstellen elektrisch leitender Verbindungen zwischen Anschlussflächen einer flexiblen Leiterplatte (2) und Anschlussflächen einer starren Leiterplatte (1), bei dem an den einander zugekehrten Anschlussflächen Lötflächen (6,8) ausgebildet, die Leiterplatten (1,2) mit ihren Lötflächen (6,8) zueinander ausgerichtet und unter Zwischenlage eines wärmehärtenden Klebers (11) durch Anwendung von Wärme und Druck miteinander verbunden werden,  
dadurch gekennzeichnet, dass die starre Leiterplatte (1) im Bereich ausserhalb der Lötflächen (6) mit einer den Lotfluss verhindernden Deckschicht (7) abgedeckt wird

und die Lötflächen (6) dadurch in der Oberfläche der starren Leiterplatte (1) versenkt angeordnet werden, und

die flexible Leiterplatte (2) im Bereich ausserhalb der Lötflächen (8) mit einer den Lötfluss verhindernden Deckschicht (9) abgedeckt wird und die Lötflächen (8) aus der Oberfläche der Deckschicht (9) herausragend ausgebildet werden.

5

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lötflächen (6) auf der starren Leiterplatte (1) rechteckig oder quadratisch ausgebildet werden.

15

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lötflächen (8) auf der flexiblen Leiterplatte (2) kreisförmig ausgebildet werden und der Durchmesser der kreisförmigen Lötfläche (9) kleiner ist als die Seitenlänge der quadratischen Lötfläche (6) auf der starren Leiterplatte (1).

20

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lötflächen (8) auf der flexiblen Leiterplatte (2) Kontrollbohrungen (10) enthalten, die im wesentlichen senkrecht zu den Lötflächen (8) verlaufen und sich durch die flexible Leiterplatte (2) hindurcherstrecken.

25

30

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die flexible Leiterplatte (2) an der der starren Leiterplatte (1) zugekehrten Fläche mit dem wärmehärtenden Kleber (11) bedeckt wird, der ebenfalls von der Lötfläche (8) überragt wird.

35

40

45

50

55

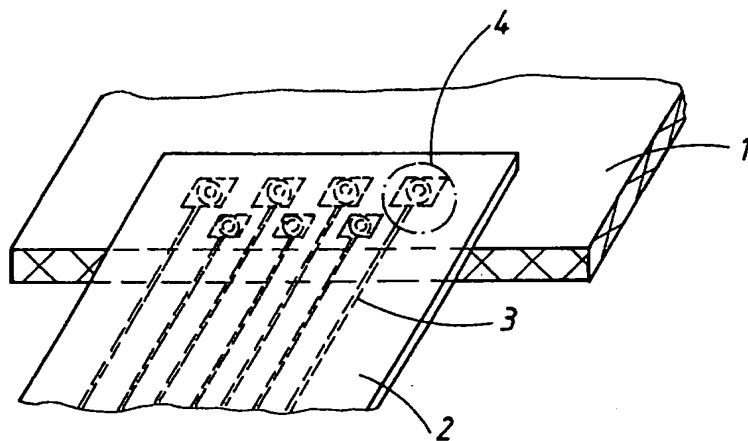


Fig. 1

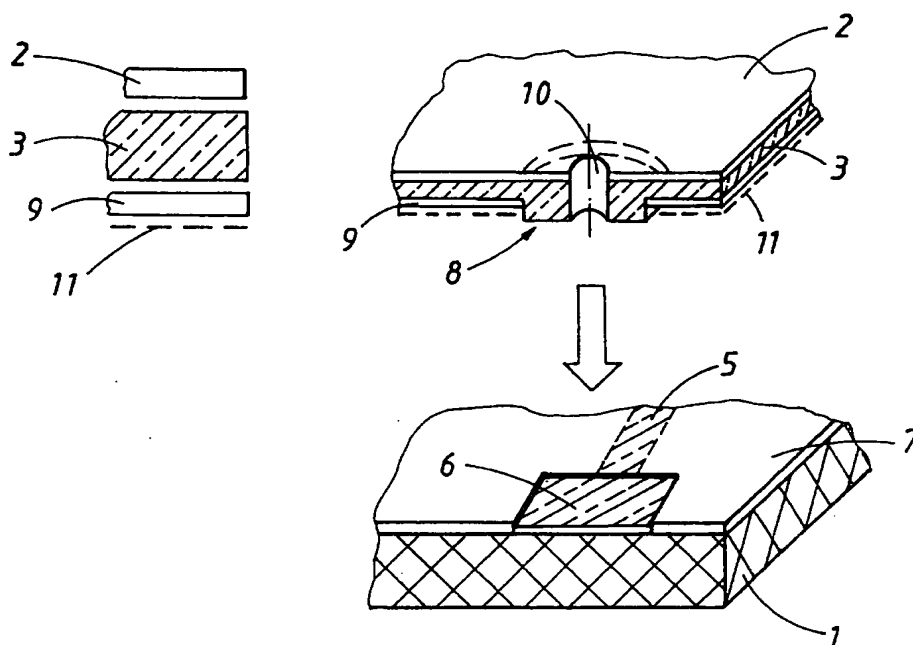


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 6098

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 405 828 (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY) * Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 48 * * Spalte 6, Zeile 33 - Zeile 35; Ansprüche 1-3,7; Abbildungen 2,10 * ---	1,3,4	H05K3/36 H01R9/07
A	DE-A-2 831 984 (SHARP K.K.) * Seite 5, Zeile 5 - Seite 6, Zeile 9; Ansprüche *	1,5	
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN. Bd. 28, Nr. 12, 12. Mai 1986, NEW YORK US Seite 5621 'Termination of flexible printed circuits to rigid printed circuits.' * das ganze Dokument *	1,5	
A	US-A-4 795 079 (AKIRA YAMADA) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 30; Abbildungen 1A,3 *	1	
A	US-A-4 886 461 (ROBERT T. SMITH) * Zusammenfassung; Abbildungen 11,16 * * Spalte 3, Zeile 44 - Zeile 56 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12 JANUAR 1993	Prüfer DE LAERE A.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	